

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-253765

(43)Date of publication of application : 03.10.1995

(51)Int.Cl.

G09G 3/36
G02F 1/133

(21)Application number : 06-043810

(71)Applicant : HITACHI LTD

(22)Date of filing : 15.03.1994

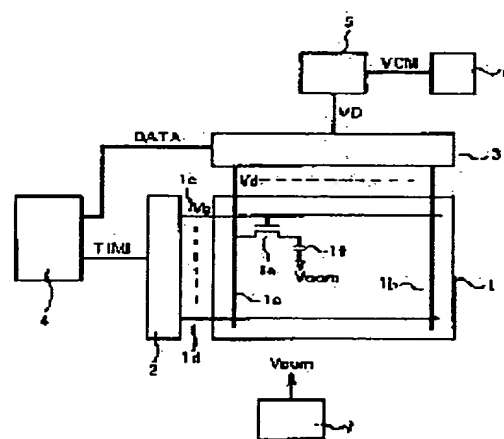
(72)Inventor : KITAJIMA MASAOKI
TSUMURA MAKOTO
ISHII MASAHIRO
SUZUKI MASAHIKO
MISHIMA YASUYUKI
KAWACHI GENSHIROU

(54) LIQUID CRYSTAL ACTIVE MATRIX DISPLAY DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To prevent the degradation of picture quality and the reduction of reliability due to external factors by varying the amplitudes of the positive pole voltage and the negative pole voltage of signal voltage in accordance with temp. or/and light quantity.

CONSTITUTION: This display device is constituted of a liquid crystal matrix panel 1, a scan driving circuit 2, a signal driving circuit 3, a control circuit 4, a picture voltage generating means 5, a correction information generating means 6 and a common voltage generating circuit 7. Then, amplitudes of the positive pole side and the negative pole side of the signal voltage are varied in accordance with temp. of semiconductor layers of active elements or/and storage capacitances, or/and the incident light quantity on semiconductor layers. Moreover, amplitudes of positive pole side and the negative pole side of the signal voltage are varied in accordance with the temp. and the light quantity and the excitation state of liquid crystal, that is, the amplitude of the signal voltage. Therefor, detection means for detecting changes of the temp. and the light quantity are provided on the panel 1 and then amplitudes of both pole sides are varied based on detection information. At this time, the signal voltage are made variable simultaneously or independently in the positive pole side and the negative pole side, and variables are made different from each other.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 26.02.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 04.03.2003

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-253765

(43) 公開日 平成7年(1995)10月3日

(51) Int.Cl.⁵

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

G 0 9 G 3/36

G 0 2 F 1/133

5 5 0

審査請求 未請求 請求項の数21 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願平6-43810

(22) 出願日 平成6年(1994)3月15日

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72) 発明者 北島 雅明

茨城県日立市大みか町七丁目1番1号 株式会社日立製作所日立研究所内

(72) 発明者 津村 誠

茨城県日立市大みか町七丁目1番1号 株式会社日立製作所日立研究所内

(72) 発明者 石井 正宏

茨城県日立市大みか町七丁目1番1号 株式会社日立製作所日立研究所内

(74) 代理人 弁理士 小川 勝男

最終頁に続く

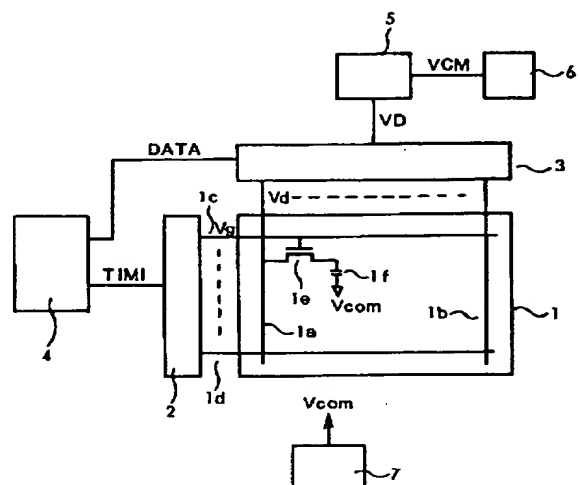
(54) 【発明の名称】 液晶アクティブマトリクス表示装置

(57) 【要約】

【目的】 T F T がオフ状態にある時の液晶画素の印加電圧波形が温度や光によって下降あるいは上昇することによって引き起こされる直流電圧成分及び実効電圧の変動を低減し高品質で高信頼性の液晶アクティブマトリクス表示装置を提供すること。

【構成】 液晶マトリクス表示装置に温度又は／及び光検出手段と信号電圧補正手段を設置し、前記検出手段環境情報単独もしくは信号電圧の振幅値との組合せによって前記信号電圧の正極側電圧と負極側電圧の振幅を同時にしくは独立に可変する。また、前記信号電圧の正極側電圧と負極側電圧の振幅の可変量を異ならせる。

図 1



1…液晶マトリクスパネル 1a, 1b…信号線
1c, 1d…走査線 1e…TFT 1f…液晶画素
2…走査駆動回路 3…信号駆動回路 4…制御回路
5…画像電圧発生手段 6…補正情報発生手段
7…コモン電圧発生回路

【特許請求の範囲】

【請求項 1】少なくとも、複数の信号線及び複数の走査線と、前記信号線及び走査線に接続されたアクティブ素子と、一方の端子が前記アクティブ素子に接続され他方の端子がコモン線に接続された液晶画素とからなる液晶アクティブマトリクスパネルと、前記信号線及び走査線に印加する信号電圧及び走査電圧を発生する駆動装置とで構成されて画像を表示する液晶アクティブマトリクス表示装置において、前記信号電圧の正極側及び負極側の振幅を温度又は／及び光量の変化に対して独立又は／同時に可変させたことを特徴とする液晶アクティブマトリクス表示装置。

【請求項 2】特許請求の範囲第 1 項記載の液晶アクティブマトリクス表示装置において、温度又は／及び光量の変化に対する前記信号電圧の正極側及び負極側の可変量を異ならせたことを特徴とする液晶アクティブマトリクス表示装置。

【請求項 3】特許請求の範囲第 2 項記載の液晶アクティブマトリクス表示装置において、前記信号電圧の振幅の可変量を正極側＞負極側としたことを特徴とする液晶アクティブマトリクス表示装置。

【請求項 4】特許請求の範囲第 1 項記載の液晶アクティブマトリクス表示装置において、温度又は／及び光量の上昇に伴って前記信号電圧の正極側電圧と前記コモン電圧間の電位差が大きくなることを特徴とする液晶アクティブマトリクス表示装置。

【請求項 5】少なくとも、複数の信号線及び複数の走査線と、前記信号線及び走査線に接続されたアクティブ素子と、一方の端子が前記アクティブ素子に接続され他方の端子がコモン線に接続された液晶画素とからなる液晶アクティブマトリクスパネルと、前記信号線及び走査線に印加する信号電圧及び走査電圧を発生する駆動装置とで構成されて画像を表示する液晶アクティブマトリクス表示装置において、前記液晶画素の透過光量もしくは液晶画素の透過光量を決める信号電圧の振幅値と温度又は／及び光量の変化に応じて前記信号電圧の正極側及び負極側の振幅を独立又は／同時に可変させることを特徴とする液晶アクティブマトリクス表示装置。

【請求項 6】特許請求の範囲第 5 項記載の液晶アクティブマトリクス表示装置において、前記信号電圧の正極側及び負極側の可変量を異ならせたことを特徴とする液晶アクティブマトリクス表示装置。

【請求項 7】特許請求の範囲第 6 項記載の液晶アクティブマトリクス表示装置において、前記信号電圧の振幅の可変量を正極側＞負極側としたことを特徴とする液晶アクティブマトリクス表示装置。

【請求項 8】特許請求の範囲第 5 項記載の液晶アクティブマトリクス表示装置において、前記信号電圧の振幅の増大に伴って温度又は／及び光量の変化に対する可変量を大きくすることを特徴とする液晶アクティブマトリク

ス表示装置。

【請求項 9】少なくとも、複数の信号線及び複数の走査線と、前記信号線及び走査線に接続されたアクティブ素子と、一方の端子が前記アクティブ素子に接続され他方の端子がコモン線に接続された液晶画素とからなる液晶アクティブマトリクスパネルと、前記信号線及び走査線に印加する信号電圧及び走査電圧を発生する駆動装置とで構成されて画像を表示する液晶アクティブマトリクス表示装置において、温度及び／もしくは光量を検出する環境条件検出手段と前記環境条件検出手段の検出情報に基づき前記信号電圧の正極側及び／もしくは負極側の電位を同時／もしくは独立に可変する信号電圧補正手段とを具備したことを特徴とする液晶アクティブマトリクス表示装置。

【請求項 10】特許請求の範囲第 9 項記載の液晶アクティブマトリクス表示装置において、前記信号電圧補正手段は、信号電圧の正極側及び負極側の可変量を異ならせる機能を具備したことを特徴とする液晶アクティブマトリクス表示装置。

【請求項 11】特許請求の範囲第 10 項記載の液晶アクティブマトリクス表示装置において、前記信号電圧補正手段は、前記信号電圧の振幅の可変量を正極側＞負極側とする機能を具備したことを特徴とする液晶アクティブマトリクス表示装置。

【請求項 12】特許請求の範囲第 9 項記載の液晶アクティブマトリクス表示装置において、前記信号電圧補正手段は、前記信号電圧の振幅の増大に伴って温度又は／及び光量の変化に対する可変量を大きくする機能を具備することを特徴とする液晶アクティブマトリクス表示装置。

【請求項 13】特許請求の範囲第 9 項記載の液晶アクティブマトリクス表示装置において、前記信号電圧補正手段を集積化して前記液晶アクティブマトリクスパネルの近傍に設けたことを特徴とする液晶アクティブマトリクス表示装置。

【請求項 14】特許請求の範囲第 9 項記載の液晶アクティブマトリクス表示装置において、前記信号電圧補正手段を前記信号電圧を発生する信号駆動回路又は／もしくは前記走査電圧を発生する走査駆動回路の内部に集積化したことを特徴とする液晶アクティブマトリクス表示装置。

【請求項 15】特許請求の範囲第 9 項記載の液晶アクティブマトリクス表示装置において、前記環境条件検出手段は、前記液晶アクティブマトリクスパネルの内部に設けたことを特徴とする液晶アクティブマトリクス表示装置。

【請求項 16】特許請求の範囲第 15 項記載の液晶アクティブマトリクス表示装置において、前記環境条件検出手段は、前記アクティブ素子を形成するプロセスと同時に形成したことを特徴とする液晶アクティブマトリクス

表示装置。

【請求項 17】特許請求の範囲第 16 項記載の液晶アクティブマトリクス表示装置において、前記環境条件検出手段は、半導体層の抵抗変化もしくは前記液晶画素の電圧変化を検出するようにしたことを特徴とする液晶アクティブマトリクス表示装置。

【請求項 18】特許請求の範囲第 1 項及び第 9 項記載の液晶アクティブマトリクス表示装置において、前記アクティブ素子は $a-SiTFET$ もしくは $p-SiTFET$ であることを特徴とする液晶アクティブマトリクス表示装置。

【請求項 19】特許請求の範囲第 18 項記載の液晶アクティブマトリクス表示装置において、前記アクティブ素子に含まれる半導体層を有するコンデンサーが交流的に前記液晶画素と並列に接続されたことを特徴とする液晶アクティブマトリクス表示装置。

【請求項 20】特許請求の範囲第 18 項記載の液晶アクティブマトリクス表示装置において、前記コンデンサーは、前記液晶画素の一方の端子と走査線との間に形成されたことを特徴とする液晶アクティブマトリクス表示装置。

【請求項 21】光学系と液晶アクティブマトリクスパネルと液晶アクティブマトリクスパネルを駆動する駆動装置からなり、前記液晶アクティブマトリクスパネルに表示される画像を拡大してスクリーン上に拡大するプロジェクター及びパーソナルコンピュータ及びモニターにおいて、特許請求の範囲第 1 項及び第 9 項記載の構成としたことを特徴とする画像機器。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、液晶アクティブマトリクス表示装置にかかわり、特に温度や光の外的要因による画質劣化や信頼性の低下を防止できる液晶アクティブマトリクス表示装置を提供するにある。

【0002】

【従来の技術】液晶を $TFET$ （薄膜トランジスタ）で駆動して画像を表示する液晶アクティブマトリクス表示装置は、パーソナルコンピュータやワードプロセッサなどの表示部に幅広く使用されつつある。図 20 に示したように、液晶アクティブマトリクス表示装置は、液晶アクティブマトリクスパネル 100、信号駆動回路 112 及び走査駆動回路で構成されている。さらに、液晶マトリクスパネル 100 は、信号線 101～103、走査線 104～107 が交差するように形成され、交差部が 1 画素になる。

【0003】1 画素は、 $TFET$ 108、液晶画素 109 及び蓄積容量 110 で構成されている。 $TFET$ 108 のゲート端子 108a は走査線 105 に、ドレイン端子 108b は信号線 101 に、さらにソース端子 108c は蓄積容量 110 及び液晶画素 109 にそれぞれ接続されてい

る。

【0004】なお、液晶画素 109 の明るさは、 $TFET$ のソース電圧 V_s とコモン電極 111 に加えられるコモン電圧 V_{com} の電圧差 ($=V_s - V_{com}$) によって決まる。

【0005】図示していないが、走査線 104 と 105 の間に補助線を設け、蓄積容量 110 の一方の端子をこの補助線に接続する場合もある。また、場合によっては蓄積容量 110 が省略されることもある。

10 【0006】次に、図 20 に示した液晶アクティブマトリクス表示装置の駆動波形例を図 21 に示す。時間 T_L の間に $TFET$ は、オン状態になり正極性及び負極性の信号電圧 V_d が液晶 109 に書き込まれる。時間 T_L 以外では、 $TFET$ はオフ状態になるために書き込まれた電圧は保持される。

【0007】ところで、 $TFET$ などのアクティブ素子により液晶駆動する液晶アクティブマトリクス表示装置は、アクティブ素子を使用しない表示装置と比較して液晶駆動電圧に直流電圧が重畳しやすい欠点を有している。例えば、図 20 に示した $TFET$ のゲート端子 108b とソース端子 108c 間の寄生容量のために $TFET$ をオン状態からオフ状態にするとき、すなわち走査電圧 V_g の立ち下がり時にソース電圧 V_s が走査電圧 V_g に引き込まれて ΔV_s だけ低下する。

【0008】このため、例えば特開昭 59-119328 号に記載されているようにコモン電圧 V_{com} を信号電圧 V_d の中心電圧 V_c よりも ΔV_s だけ低く設定して液晶に直流電圧が印加されないようにする駆動法が取られていた。これによって、液晶の劣化を防止でき信頼性の高い表示装置を実現できる。また、残像などが発生しない高品質の表示が可能になる。

30 【0009】

【発明が解決しようとする課題】我々は、 $TFET$ を形成したマトリクスパネルの信号線と走査線に所定の電圧を印加し、この時のソース電圧 V_s の電圧波形を精密に測定した。この結果、ソース電圧 V_s は、図 22 に示したような波形となっていることが判った。

【0010】ソース電圧 V_s は、従来課題となっていた走査電圧 V_g に起因した ΔV_s の変動に加えて、 $TFET$ がオフ状態になっている期間でも変動することが明らかとなった。環境条件及び駆動条件を変え、この変動電圧を詳細に測定した結果、①信号電圧 V_d が正極性のときと負極性のときでは 1 フレーム時間 (T_L) 内での変動量が異なる ($\Delta V_1 \neq \Delta V_2$) こと、②変動量 ΔV_1 、 ΔV_2 は、周囲温度及び周囲光に依存しこれらが上昇すると増加すること、③信号電圧の振幅値に依存することが判った。なお、前述した実験結果の中で、周囲光が上昇すると変動量が増加するのは、 $TFET$ の半導体層に光があたり $TFET$ のドレイン端子とソース端子間のリーク電流、すなわち $TFET$ のオフ電流には起因しないことを

確認している。

【0011】TFTがオフ状態の時にソース電圧が変動する現象は、TFTがオン状態になったときに半導体膜中または、半導体膜中とゲート絶縁膜の界面などに捕獲されたキャリアが、TFTがオフ状態になると放出されるために起こるものである。キャリアが捕獲及び放出される量および時定数は、周囲温度や周囲光の光量に依存するため、これらの環境条件によってソース電圧の減衰時定数が異なり最終的に保持期間中の変動量 ΔV_1 、 ΔV_2 が変化する。

【0012】半導体層がa-Siやp-SiのTFTは前記した特性を有するために、液晶パネルを組み込んだ表示装置の温度や外部光の条件によって、液晶に直流成分が重畳して液晶の劣化が起こる。さらに、残像現象が発生する。なお、蓄積容量110の有無にかかわらずソース電圧が変動し、さらに、蓄積容量110が半導体層を含む構造にした場合は、しない場合と比較して若干変動量は大きくなることが判っている。

【0013】従来の駆動法は、走査電圧 V_g が立ち下がる時のソース電圧の変動を補正して液晶印加電圧に重畳する直流電圧を低減する駆動であるために、TFTがオフ状態にあるときの保持期間中におけるソース電圧の変動に起因する直流成分を低減することができない。これによって、信頼性が高く高品質の表示装置の実現が困難であった。

【0014】本発明の目的は、液晶をTFTの様なアクティブ素子で駆動するアクティブマトリクス駆動装置において、特に保持期間中の液晶印加電圧の変動を補正し、直流電圧成分を補償して高品質の表示装置を提供することにある。

【0015】

【課題を解決するための手段】アクティブ素子又は/及び蓄積容量の半導体層の温度又は/及び前記半導体層に入射する光量に応じて信号電圧の正極側及び負極側の振幅を可変する。さらには、前記した温度及び光量と液晶の励起状態すなわち信号電圧の振幅に応じて信号電圧の正極側及び負極側の振幅を可変する。

【0016】このために、温度及び光量の変化を検出する検出手段を液晶アクティブマトリクスパネルの内部もしくは外部に設け、前記検出手段の検出情報に基づいて、振動電圧の正極電圧及び負極電圧の振幅を可変する。この時、信号電圧の可変は、正極側と負極側で同時又は独立にすると共にこの可変量を異ならせる。

【0017】

【作用】信号電圧の正極電圧及び負極電圧の振幅の振幅を温度又は/及び光量に応じて可変することによって、TFTがオフ状態にある時のソース電圧の下降及び上昇による画素電圧の直流電圧の変動及び実効電圧の変動を低減できる。

【0018】

【実施例】図1に本発明による液晶アクティブマトリクス表示装置の全体の構成例を示す。表示装置は、液晶マトリクスパネル1、走査駆動回路2、信号駆動回路3、制御回路4、画像電圧発生手段5、補正情報発生手段6及びコモン電圧発生回路7の各部品で構成される。

【0019】液晶マトリクスパネル1は、信号線1a、1bと走査線1c、1dがストライプ状に形成され、交差部にTFT1eと液晶画素1fが配置されている。液晶画素1fは、TFTを介して1水平ライン毎に線順次駆動されて駆動される。この時の駆動タイミングは、従来の駆動と同一であるために詳細については省略する。

【0020】信号駆動回路3は、制御回路4からのデータ信号DATA及び画像電圧発生手段5からの画像電圧VDに基づき信号電圧Vdを発生する。この信号電圧VDの振幅値によって液晶画素1fの明るさが決まる。また、走査駆動回路2は、制御回路4からのタイミング信号TIMIに基づき、TFTを線順次駆動するための走査電圧Vgを発生する。

【0021】画像電圧発生手段5は、前記信号駆動回路3に供給する画像電圧VDを発生する。この画像電圧VDの値は、補正情報発生手段6からの補正情報VCMに基づき決定される。補正情報発生手段6は、周囲温度や周囲光の環境条件に応じて補正情報VCMを発生する。

【0022】最後に、コモン電圧発生回路7は、液晶画素1fの一方の端子に印加するコモン電圧Vcomを発生する。

【0023】なお、画像電圧発生手段5は、信号駆動回路3や走査駆動回路2に内蔵させても良く、その設置場所については特に限定しない。さらに、補正情報発生手段6は、液晶マトリクスパネル1の内部、すなわち画素のTFT付近に形成するか、もしくは液晶マトリクスパネル1の外部に設置しても良く、特に限定しない。また、TFT1eは、a-Si、p-Siなどの薄膜トランジスタが都合が良いが、単結晶MOSトランジスタ等でも良く特に限定しない。また、蓄積容量の有無については特に限定しない。さらに、本発明は、選択スイッチ回路11が半導体層を含む構造の液晶マトリクスパネルにも当然のことながら適用される。

【0024】以下、図1に示した各部の詳細な実施例を説明する。図2は、温度等の環境変化に対する信号電圧の補正手段の一実施例を示したものである。この信号電圧補正回路は、温度等によるソース電圧の変動を補正する機能を有する。そこで、この機能を説明する前に、液晶アクティブマトリクスパネルを駆動したときのソース電圧変動を簡単に説明する。

【0025】図3は、液晶アクティブマトリクスパネルを駆動したときのソース電圧Vsの波形を示したものである。信号電圧Vdは、センター電圧VDCを基準として正側の振幅値がVDH、負側の振幅値がVDLの波形である。信号電圧Vdの極性は、フレーム毎(約1/6

0秒)か、1水平走査時間毎又は、複数の水平時間毎に反転される。一方、走査電圧 V_g は、フレーム毎にTFT1eをオン状態にして前述した信号電圧 V_d を液晶画素1fに書き込む。

【0026】この結果、TFTがオフ状態となる保持期間中のTFT1eの出力電圧すなわち、ソース電圧 V_s は、正極側ではVDHをピークとして下降していく。また、負極側では、VDLから、上昇もしくは下降していく。前述した、保持期間中の正極側及び負極側のソース電圧の変動の状態は、TFTのサイズ、蓄積容量値、蓄積容量の構造等に依存するが、温度や光量が上昇して半導体層等に捕獲又は放出される度合いが大きくなるほど上昇又は下降の速度が大きくなる。

【0027】図2は、前述した特性を有する液晶アクティブマトリクスパネルの信号電圧の補正回路の一実施例である。この補正回路例は、補正情報発生手段6、信号電圧源回路群8、演算回路群10及び選択スイッチ回路11で構成されており、図3に示したソース電圧 V_s の正極側及び負極側の変動を独立して補正する機能を有する。

【0028】補正情報発生手段6は、センサ手段6aと補正電圧発生回路6bからなる。このうちセンサ手段6aは、液晶パネル周辺又は内部の温度や光量を検出する素子等で構成される。これらの検出素子は、一方のみでも良く特に限定しない。また、補正電圧発生回路6bは、センサ手段6aの検出量 V_{CM} に基づき補正電圧 ΔV_{DH} 及び ΔV_{DL} を発生する。

【0029】ここで、補正電圧発生回路6bの具体的な動作例を図4に示す。図4(a)は、温度が最低の0℃で補正電圧を最小にし、温度の上昇に伴って正極側では補正電圧を大きく、逆に負極側では小さくしていく例である。図示していないが、逆に温度が最大の60℃で補正電圧を最小にし、温度の下降に伴って正極側では補正電圧を小さくし、逆に負極側では大きくしても良い。図4(b)は、温度が中間の30℃で補正電圧が最小になるようにし、ここから温度が上昇あるいは下降すると補正電圧を変化させるようにした例である。なお、補正電圧の温度範囲は0~60℃にとらわれることなく任意で良い。また、補正電圧を最小にする温度も特に限定するものでなく任意で良い。

【0030】信号電圧源回路群8は、少なくとも2種類の信号電圧レベルを発生する。この回路は、液晶の明るさを決める電圧を発生するものであるが、2以上の電圧を発生させるようにすると多階調表示の駆動制御できて都合が良い。本実施例では、2つの信号電圧源回路8aと8bによりVDLH0とVDH0の2つの信号電圧レベルを発生する。

【0031】演算回路群10は、複数の演算回路からなるが本実施例では演算回路10aと演算回路10bの2つである。この演算回路は、信号電圧源回路群8からの

信号電圧レベルVDH0及びVDL0と補正情報発生手段6からの補正電圧 ΔV_{DH} 及び ΔV_{DL} を加算して出力する。また、選択スイッチ回路11は、演算回路群10からのVDHとVDLを極性反転信号Mに同期して交互に切り替えて、信号駆動回路に供給する階調電圧VBを発生する。

【0032】前述した信号電圧補正回路で得られた階調電圧VBは、信号駆動回路に入力された後、所定のタイミングで出力される。この時の信号駆動回路の構成例を図5に示す。階調電圧Vbは、信号駆動回路12の複数の階調電圧入力線12c~12eの1本に入力される。入力された階調電圧は、データ信号DATAの内容に応じてスイッチ回路12a~12bで選択される。この信号駆動回路の出力が、液晶マトリクスパネルの信号線13dに印加する信号電圧 V_d になる。

【0033】図6に信号駆動回路で発生した信号電圧 V_d の波形例を示す。図6(a)は、液晶パネルの全面の明るさを同じにする場合の信号電圧 V_d の波形例である。信号電圧 V_d のレベルは、正極側で $T3 < T < 2 < T1 < T0$ と温度の上昇に伴ってセンター電圧VDCを基準として高くし、逆に負極側では低くなる。また、図6(b)は、信号電圧の極性を1水平走査毎に反転した場合の波形例であり、温度に対する電圧のレベルは、図6(a)と同様に变化する。そして、この信号電圧 V_d は、走査電圧 V_g のタイミングによってTFT13aを介して液晶画素13bに書き込まれる。図示していないが、この結果、ソース電圧 V_s の平均値は、温度にかかわらず一定になる。これに伴って、コモン電圧と V_{com} 間の電圧差、すなわち液晶画素に印加される電圧の直流電圧成分は、温度にかかわらず一定にできる。当然のことながら、センサ回路の検出対象が光の場合でも本実施例は適用できる。この場合、信号電圧のレベルの変化は、光量が増加すると正極側では、センター電圧VDCを基準として高くなり、負極側では低くなる。図2に示した補正電圧回路の変形例を図7に示す。図2と同一部品には、同じ番号で記載してある。この回路は、信号電圧の正極側の補正のみを行うためのものである。このため、補正情報発生手段6は、正極側のみの補正電圧 ΔV_{DHH} を発生する。この補正電圧は、演算回路10aに入力されて、正極側信号電圧レベルVDH0に加算される。以降の動作は前述したのと同様であるので説明は省略する。この実施例の補正電圧 ΔV_{DHH} を図4に示した正極側と負極側の補正電圧の ΔV_{DH} 及び ΔV_{DL} の差に等しくすると都合が良い。なお、信号電圧に重畳させる補正電圧は、ドレイン電圧 V_d のセンター電圧VDCを基準として説明したが、コモン電圧を基準としても良く特に限定しない。

【0034】このように本実施例では、信号電圧の両極側で同時に補正電圧を重畳させるか、もしくは正極又は負極のいずれか一方に重畳させても良く特に限定しない

い。また、2フレームで液晶の印加電圧の直流成分を低減するのではなく、場合によっては3フレーム以上で直流成分を低減あるいは、実効電圧の変動を低減できるようにしても良い。例えば、図8に示した信号電圧Vdの実施例の様に4フレーム内で正極側をVDH1、VDH2に設定し、負極側の電圧をVDL1、VDL2に設定する。これによって、フレーム毎の信号電圧の正負の振幅の変化を小さくできることから、フリッカーの低減や補正電圧の絶対値を小さくできて補正回路の小型化や低電力化の点で有利である。

【0035】我々がTFTパネルのソース電圧Vs波形を詳細に測定した結果、信号電圧の振幅を大きい時、すなわちソース電圧Vsの振幅が大きくなるほど保持期間中の変化が大きくなることが判った。すなわち、ソース電圧の変化幅が大きくなるにつれてソース電圧の変化が顕著になる。また、信号電圧が正極側と負極側では変化幅は異なり、正極側>負極側であった。

【0036】図3に記載したソース電圧Vsの保持期間中の変化が温度や光の環境条件に依存する他に前述したように信号電圧の振幅に依存する。この課題を解決するための本発明の第2の実施例を図9に示す。

【0037】図9は、信号駆動回路に入力する画像電圧すなわち階調電圧VB1~VB8を発生するものであり、画像電圧発生手段15、補正電圧発生回路16、信号電圧源回路17及び演算回路群18により構成されている。また、補正電圧発生回路16には、補正情報発生手段19で発生させた補正情報が入力される。

【0038】信号電圧源回路17は、液晶の明るさを決める信号電圧レベルVR1~VR8を発生する。本実施例では、図10に示したように液晶の明るさを少なくとも8レベルに設定するために8個の階調電圧を発生するものであるが、発生する階調電圧数は特に限定するものでない。なお、階調数を8階調としたときの信号電圧の波形例を図12に示す。図は液晶パネル全面を同一明るさにして、コモン電圧Vcomを一定、フレーム毎に電圧の極性を反転する場合の波形例である。なお、コモン電圧Vcomは一定でなくフレーム毎又はラインごとに極性を反転して交流化した場合でも本発明は適用できる。

【0039】補正電圧発生回路16は、補正情報発生手段19により得られた補正電圧Vseを任意のステップ幅で分割して信号電圧レベル数だけ出力する。本実施例では、VS1~VS8の8個の補正電圧を発生する構成としたが、発生する電圧数を信号電圧レベルよりも少なくしても良く、出力数は特に限定しない。出力数を少なくすると回路構成や制御法の簡素化を図ることができる。演算回路群18は、補正電圧発生回路16と信号電圧源回路17で得られた信号電圧レベルVB1~VB8とを加算等の演算処理して出力する。

【0040】演算回路群18で得られた階調電圧VB1

~VB8は、信号駆動回路に入力される。この時の信号駆動回路の構成例は、図5に記載した回路と同一である。この回路において階調電圧入力線12d、12eは少なくとも8本であり、各入力線には前記した階調電圧が入力される。

【0041】図9のより詳細な1実施例を図11に示す。図9と同一部品には同一符号で記載してある。演算回路群18は、演算回路18a~18hで構成されている。また、補正電圧発生回路16は、16a~16hの抵抗により構成されている。

【0042】信号電圧源回路17の詳細は省略するが、例えば補正電圧発生回路16のような抵抗分圧回路や場合によってはD/A (Digital/Analog)変換等によって所定のレベルを発生させることができる。補正電圧発生回路16は、補正情報発生手段19で得られた電圧Vseを抵抗16a~16hで抵抗分圧して各信号電圧レベルに対応させた補正電圧Vs1~Vs8を発生する。抵抗16a~16hの分割比は、信号電圧レベルに応じて決められるものであり特に限定するものでない。

【0043】図11に記載した補正電圧発生回路16の他の実施例を図13に示す。図13(a)は、D/A変換回路20により補正電圧Vs1~Vs8を発生する構成例である。D/A変換回路20に入力する信号は、信号電圧レベルに応じた電圧をディジタル化したデータ信号CDATAと補正情報発生手段19でえられた情報をディジタル化したデータ信号TDATAである。また、信号電圧が正極側と負極側では、ソース電圧の変動量が異なることから極性信号切り替え信号Mによって極性による補正量を異ならせると都合が良い。

【0044】また、図13(b)は、メモリ21とD/A変換回路22とにより補正電圧発生回路を構成した実施例である。メモリ21には、環境条件と信号電圧レベル及び極性切り替え信号Mに応じた情報が記憶されておりこの内容に応じたディジタル信号MDATAが出力される。D/A変換回路22は、MDATAを補正電圧Vs1~Vs8に変換する。この場合、メモリ21にTFTのサイズや蓄積容量の異なる液晶パネルの条件を記憶させておく異によって汎用性のある補正回路とすることができる。極性切り替え信号Mは、図13(a)と同様にD/A変換回路22に入力する構成にしても良い。

【0045】なお、図13(a)、(b)に記載したCDATAやTDATAをCPU等から制御することによって補正電圧の設定が容易になり仕様の異なるパネルに対応できる表示装置を構成できる。さらに、TFTの駆動条件やTFTの特性等が変化したときに補正電圧を任意でかつ簡単に行うことができ付加価値の高い表示装置を実現できる。

【0046】階調電圧VB1~VB8を発生する回路の実施例を図14に示す。図は、図11に記載した補正電圧発生回路16と演算回路群18の両方の機能を有する

回路例である。感温素子 23 の一方の端子には、例えばサーミスタ等のように温度が上昇すると抵抗値が低下する素子を用いる。前記、感温素子 23 に 24a ~ 24h の抵抗をカスケードに接続して各接続点から階調電圧 VB1 ~ VB8 を取り出す。波形歪を低減する上から、これらの電圧をバッファ回路を経由して信号駆動回路に供給すると都合が良い。

【0047】感温素子 23 の他方の端子には、スイッチ回路 26 を接続する。スイッチ回路 26 には、信号電圧の正極側の最大電圧の VP を入力する。また、サーミスタの他方の端子にもスイッチ回路 25 を接続する。このスイッチ回路 25 には、負極側の最大電圧（絶対値）の VP を入力する。前記したスイッチ回路 25 とスイッチ回路 26 は、極性切り替え信号 M 及び反転回路 27 により得られた M の逆位相信号によって交互にオン、オフ状態になる。

【0048】スイッチ回路 26 がオン状態の時の階調電圧は正極にある。この時、温度が上昇すると感温素子 23 の抵抗値が低下するために階調電圧 VB1 ~ VB8 の正極側のレベルは上昇する。上昇電圧量すなわち補正電圧は、階調電圧によって異なり階調電圧の振幅が大きいほど大となる。これによって、信号電圧レベルが高くなると補正電圧も大きくなり本発明の目的を達成できる。

【0049】また、スイッチ回路 25 がオン状態の時の階調電圧は負極にある。本実施例では、負極側の補正は省略している。このため、前述した正極の補正によりソース電圧の変動を補償し液晶印加電圧の直流成分を低減している。本実施例に捕らわれることなく感温素子とスイッチ回路の組合せによって正極側のみでなく負極側の補正も当然のことながら行うことができる。

【0050】なお、感温素子 23 と単独で温度検出を行うのではなく、抵抗等の他の素子と組合せや感温素子を複数用いて温度検出を行っても良い。また、感温素子は、液晶パネル表面等のパネル外部及びパネル内部に形成しても良く特に限定しない。また、a-Si や p-Si 等の光や温度によって抵抗が変化する素子を用いても良い。

【0051】前述した階調電圧発生回路により温度や光の環境条件と液晶の明るさに応じた信号電圧レベルに対応した補正を行うことができるために液晶印加電圧の直流電圧の低減や実効電圧の変動を抑えることができる。

【0052】図 1 に示した補正情報発生手段 6 に含まれる温度及び光検出素子の具体的な一実施例を図 15 に示す。図 15 (a) に記載したように、センサ素子 29 は、液晶マトリクスパネル 28 の内部に形成され、ここで得られた温度や光の環境情報は、センサパッド 30, 31 を介してセンサ引出し端子 32, 33 に出力される。図 15 (b), (c) にセンサ素子 29 のより具体的な実施例を断面図で示す。図 15 (b) において、34, 35 は液晶マトリクスパネルを構成する基板、36

は液晶、37, 38 はセンサパッド、39 は半導体膜、40 はゲート絶縁膜である。なお、液晶 36, 絶縁膜 40 は必ずしも必要ではないが、液晶アクティブマトリクスパネルを製作する時に画素部と同時に形成できるためにあると都合が良い。図 15 (c) は、センサ素子の他の実施例であり、基板 34 及び基板 35 側から入射される光を遮光膜 42 及び 41 で遮光できる構造である。

【0053】また、図 16 は、センサ素子の他の実施例である。図中に記載した部品で図 15 と同一部品には同一符号で記載してある。図 16 (a) は、基板 35 から半導体膜 39 への光を遮光するために、基板 35 の内側に遮光膜 43 を形成した実施例である。さらに、図 16 (b) は、基板 34 及び基板 35 側から半導体膜 39 への光を遮光するために基板 34 の内側に遮光膜 44 と基板 35 の内側に遮光膜 43 を形成した実施例である。

【0054】図 15 (c) 及び図 16 (b) の実施例は、半導体膜 39 への光が遮断されるために温度のみを検出する素子に適している。また、図 15 (b) 及び図 16 (a) は、少なくとも一方の基板から光が半導体層に入るために光量を検出する素子に適している。

【0055】なお、液晶パネル内に形成する素子は、図 15 及び図 16 に記載した実施例の組合せ及び単独でも良く特に限定しない。また、単独及び複数の素子をパネル内に組み込んだ時には、1 個の素子で温度及び光量を検出もしくは複数の素子で検出しても良く特に限定しない。さらには温度又は光のみを検出しても良い。複数の素子を液晶パネル内に形成する場合は、パネル内の任意の位置に設置しても良く特に限定しないが、バックライトに内蔵されているランプ付近等の温度が高い部分と比較的低い部分にセンサ素子をそれぞれ設置しこれらの検出量の平均値もしくは場所に応じて補正電圧を変化させると都合が良い。特に後者の場合、縦方向の画素を駆動する時の信号電圧の補正は、線順次走査のタイミングに合わせて補正電圧を変化させる。横方向の補正は、信号駆動回路を複数に分割し、分割した信号駆動回路単位で補正電圧を異ならせる。または、図面には記載していないが、信号電圧がアナログ信号でこの信号を信号駆動回路で逐次サンプリングして出力する駆動装置の場合は、信号電圧を時間と共に漸次増加あるいは減少させることによって縦方向あるいは横方向の補正が可能となる。

【0056】また、図 15 (c) に記載した遮光膜 42 及び、図 16 (b) に記載した遮光膜 42 は、カラーフィルター等からなる基板 34 に形成した BM (ブラックマスク) 膜と兼用しても良い。図 16 に記載した遮光膜 43 は、TFT のゲート電極膜と兼用しても良い。さらに、図 15, 図 16 に記載したセンサパッド 37 及び 38 は、TFT のドレイン電極及びソース電極と兼用しても良い。

【0057】また、図 15 及び図 16 に示した半導体膜 39 としては、a-Si や p-Si などが良いが特に限

定しない。

【0058】温度等の環境条件に応じて信号電圧を補正する実施例を図17に示す。図1と同一部品には同じ符号で記載してある。図15及び図16に記載したセンサ素子29の抵抗値を抵抗/電圧変換回路45により電圧VCMに変換する。変換された、VCMは補正情報として画像電圧発生手段5に入力される。画像電圧発生手段5の具体例は、図2、図9で説明したので詳細については省略する。なお、センサ素子29は、図15及び図16の実施例以外に感温体又は/及び感光体であれば良く特に限定しない。また、抵抗/電圧変換回路45や画像電圧発生手段5を液晶パネル内に形成しても良い。これによって、画素部を形成するプロセスと同時に前記した回路形成できるように駆動装置の簡素化や表示装置の小型、軽量化の点で都合が良い。なお、これらの回路は、a-Siやp-Si TFT及びMOSトランジスタ等で構成しても良く特に限定しない。

【0059】温度等の環境条件に応じて信号電圧を補正する他の実施例を図18に示す。図中の部品で図17と同一部品には同じ符号で記載してある。センサ素子48は、表示画素部と同一パターンもしくは表示画素部のTFTのチャンネル幅W、チャンネル長L及び画素面積等を任意のスケールでスケールアップもしくはスケールダウンした構成とする。このセンサ素子には、表示画素を駆動するのと同じ条件の走査電圧Vg及び信号電圧Vdを入力するか、もしくは振幅及び周期を任意に設定しても良く、駆動条件については特に限定しない。

【0060】バッファ回路49には前記センサ素子48すなわちソース電圧Vsが入力される。この後、バッファ回路49の出力電圧D1は、補正電圧発生回路50により補正情報すなわち補正電圧D1を発生する。補正電圧発生回路50の詳細については省略するが、例えば検出したソース電圧を積分回路等で構成した平均化回路により平均レベルを求めこれを補正電圧とする。さらに、信号電圧VdとD1との電圧差 $\Delta V1$ 及び $\Delta V2$ を差動増幅回路等で求めこれを補正電圧とする。

【0061】温度等の環境条件に応じて信号電圧を補正する他の実施例を図19に示す。図中の部品で図18と同一部品には同じ符号で記載してある。

【0062】ソース電圧Vsが減衰量によって、センサ素子48が画素51に信号電圧を書き込む時の電流が異なる。このことから、本実施例は、液晶画素の充放電電流が減衰量 $\Delta V1$ および $\Delta V2$ に依存することから、前記充放電電流を検出することによって補正電圧を求めるものである。充放電電流は、抵抗53と差動増幅回路54で構成した減衰電圧検出回路52で検出する。検出された電圧VaのVs1及びVs2を基にして補正電圧を発生する。なお、センサ素子48は、画素部と独立に設けず表示画素部に接続された信号線に流れる電流を検出しても良い。

【0063】本発明の変形例として図2および図11に記載した補正電圧回路を図1に記載した信号駆動回路3もしくは走査駆動回路2に内蔵させても良い。さらに、前記回路を集積化すると表示装置が簡素化できる。

【0064】本発明は、温度や光に対する信号電圧の変動を補正して液晶印加電圧の直流電圧及び実効電圧の変動を小さくできる。このため特に、これらの条件の変化が大きいプロジェクター装置や屋外で使用する頻度の高いポータブル型装置に用いる液晶表示装置に最適な駆動法である。

【0065】

【発明の効果】本発明によって液晶印加電圧に重畳する直流成分を低減できるために残像やフリッカーなどの画質低下を低減でき液晶の劣化も防止できるために、高品質で信頼性の高い表示装置を実現できる。

【0066】また、アクティブ素子駆動特有の液晶印加電圧の不安定さを解決できるために、液晶ディスプレイの製品の適用範囲を広げることができる。特に、温度や光量の環境条件の変化が大きい屋外で使用するポータブル機器やプロジェクターにおいて、表示品質が高く寿命の高い表示装置を実現できる。

【0067】また、蓄積容量を小さくしても液晶印加電圧の不安定さを解決できるため、液晶パネルの画素の開口率を高くできる。これによって、バックライトの電力を低減できることから低消費電力で明るい表示装置を実現できる。さらには、蓄積容量を除去しても高品質の表示が可能なることから高歩留まりの表示装置を実現できるばかりか、画素ピッチが短いワークステーション対応の高精細表示に適した表示装置を実現できる。

【0068】さらには、半導体層を有する蓄積容量を具備した液晶パネルにおける液晶印加電圧の不安定さも解決できるために、特にホト工程を低減した高歩留まり簡略構造の液晶アクティブマトリクスパネルを使用した装置の表示品質の向上及び高信頼性化を実現できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による液晶アクティブマトリクス表示装置全体の構成例。

【図2】信号電圧の補正手段の第1の実施例。

【図3】ソース電圧の波形例。

【図4】図2に記載した補正手段における補正電圧の一実施例。

【図5】信号駆動回路の一実施例。

【図6】本発明による信号駆動回路の出力例。

【図7】補正電圧の発生回路の変形例。

【図8】補正電圧の変形例。

【図9】信号電圧の補正手段の第2の実施例。

【図10】図9に記載の補正手段を対象とした液晶駆動電圧状態例。

【図11】補正電圧発生回路の一実施例。

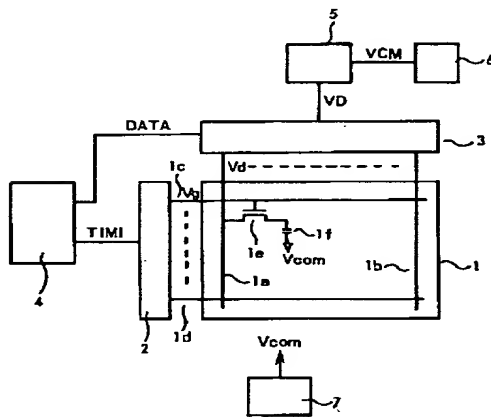
【図12】図11で得られる信号電圧レベル例。

15

- 【図 13】補正電圧発生回路の一実施例。
 【図 14】信号電圧発生回路の一実施例。
 【図 15】温度／光検出段の一実施例。
 【図 16】温度／光検出段の一実施例。
 【図 17】本発明による表示装置例。
 【図 18】本発明による表示装置例。
 【図 19】本発明の変形例。
 【図 20】公知の液晶アクティブマトリクス表示装置の構成例。
 【図 21】図 20 の駆動波形例。
 【図 22】図 20 の駆動波形例。
 【符号の説明】
 1, 13, 28…液晶マトリクスパネル、1a, 1b, 13d…信号線、1c, 1d, 13c…走査線、1'e, 13a…TFT、1f, 13b, 51…液晶画素、2…走査駆動回路、3, 12…信号駆動回路、4…制御回

【図 1】

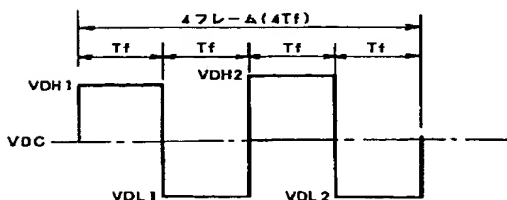
図 1



- 1…液晶マトリクスパネル 1a, 1b…信号線
 1c, 1d…走査線 1e…TFT 1f…液晶画素
 2…走査駆動回路 3…信号駆動回路 4…制御回路
 5…画像電圧発生手段 6…補正情報発生手段
 7…共通電圧発生回路

【図 8】

図 8

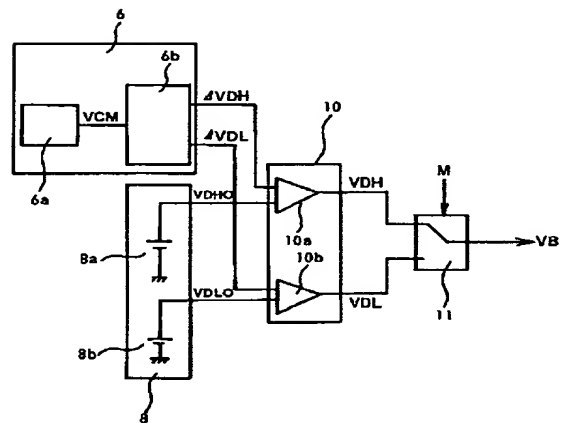


16

- 路、5…画像電圧発生手段、6, 19…補正情報発生手段、6a…センサ手段、6b, 16, 50…補正電圧発生回路、7…共通電圧発生回路、8…信号電圧源回路群、8a, 8b, 17…信号電圧源回路、10, 18…演算回路群、10a, 10b…演算回路、11…選択スイッチ回路、12c~12e…階調電圧入力線、15…画像電圧発生手段、16a~16h, 24a~24h, 53…抵抗、20, 22…D/A変換回路、21…メモリ、23…感温素子、25, 26…スイッチ回路、27…反転回路、29, 48…センサ素子、30, 31, 37, 38…センサパッド、36…液晶、32, 33…センサ引出端子、34, 35…基板、39…半導体膜、40…ゲート絶縁膜、41, 42, 43, 44…遮光膜、45…抵抗／電圧変換回路、49…バッファ回路、52…減衰電圧検出回路、54…差動増幅回路。

【図 2】

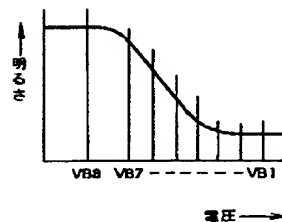
図 2



- 6a…センサ手段 6b…補正電圧発生回路 8…信号電圧源回路群
 8a, 8b…信号電圧源回路 10…演算回路群 10a, 10b…演算回路
 11…選択スイッチ回路

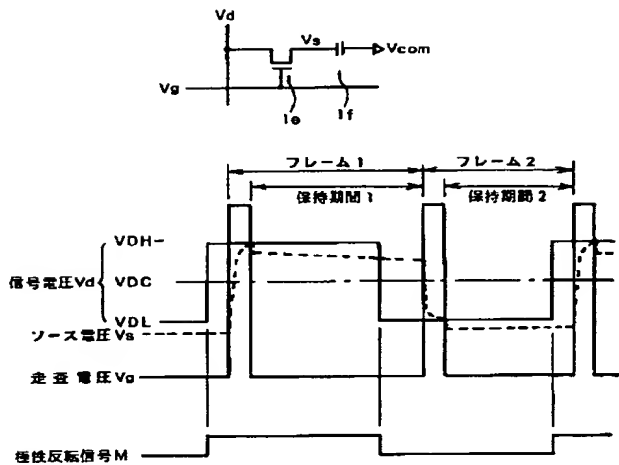
【図 10】

図 10



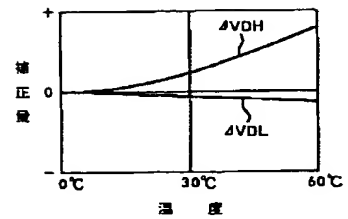
【図 3】

図 3

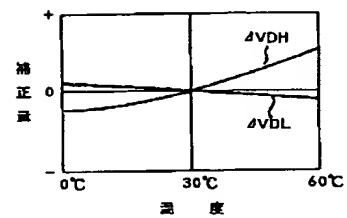


【図 4】

図 4



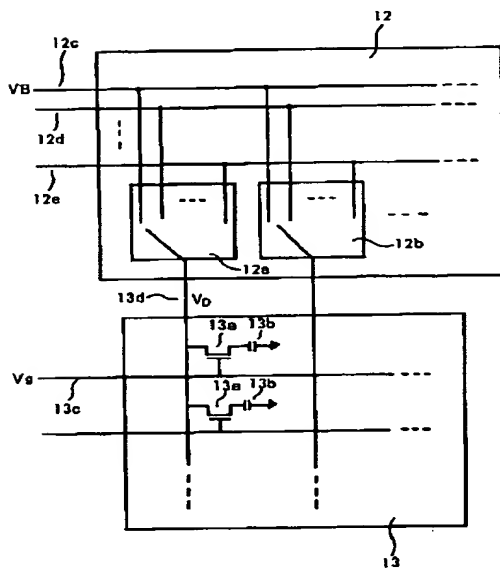
(a)



(b)

【図 5】

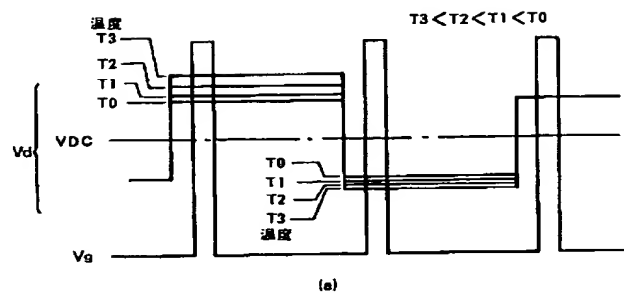
図 5



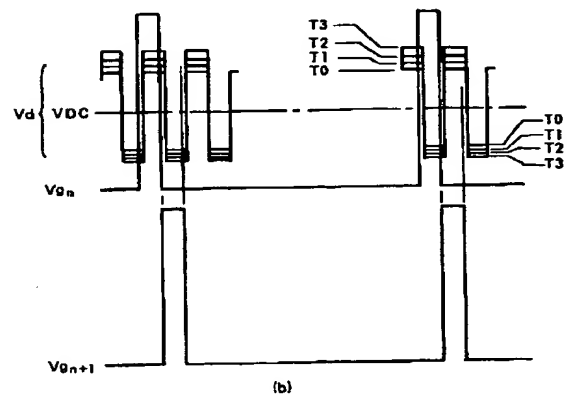
12…信号駆動回路 12a, 12b…スイッチ回路
 12c~12e…駆動電圧入力線 13…液晶マトリクスパネル
 13a…TFT 13b…液晶要素 13c…走査線
 13d…信号線

【図 6】

図 6



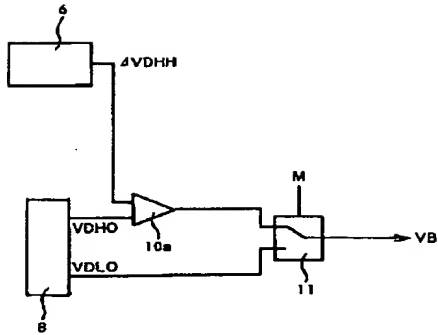
(a)



(b)

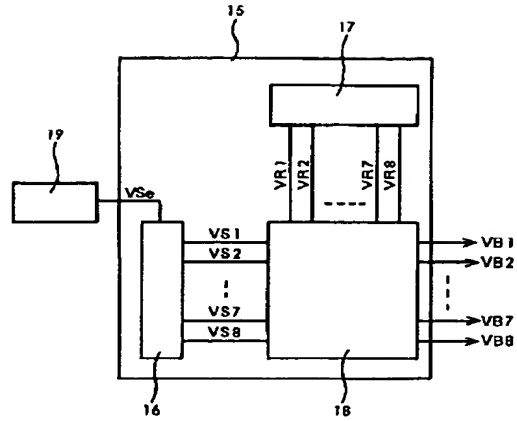
【図 7】

図 7



【図 9】

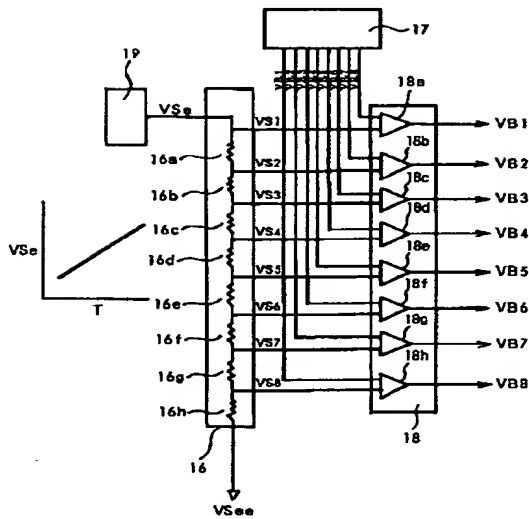
図 9



15…画像電圧発生手段 16…補正電圧発生回路 17…信号電圧源回路 18…演算回路部 19…補正情報発生手段

【図 11】

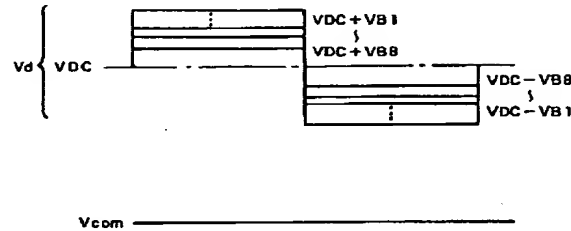
図 11



16a~16h…抵抗 18a~18h…演算回路

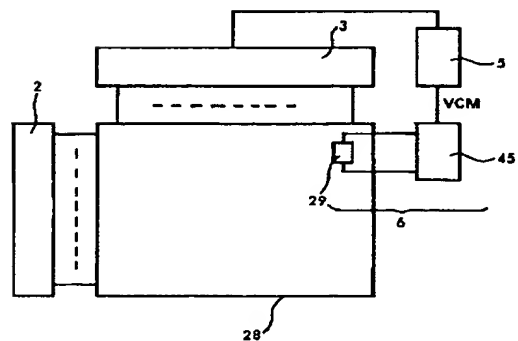
【図 12】

図 12



【図 17】

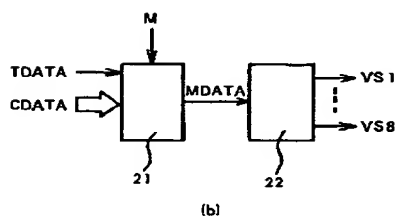
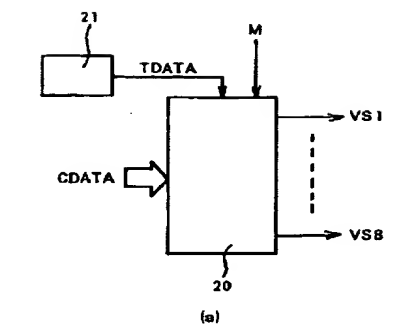
図 17



45…抵抗/電圧変換回路

【図 13】

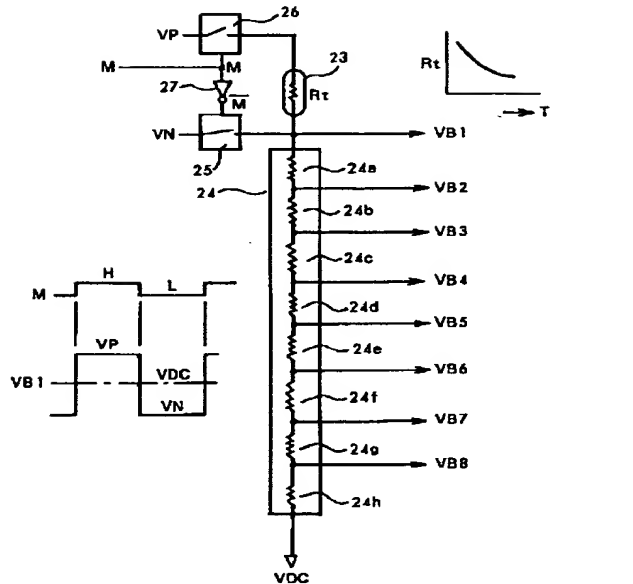
図 13



20, 22...D/A変換回路 21...メモリ

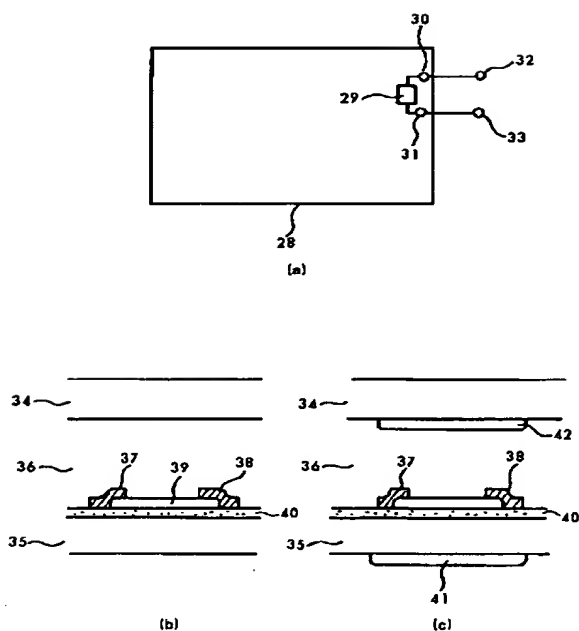
【図 14】

図 14

23...感温素子 24...補正電圧発生回路 24a~24h...抵抗
25, 26...スイッチ回路 27...反転回路

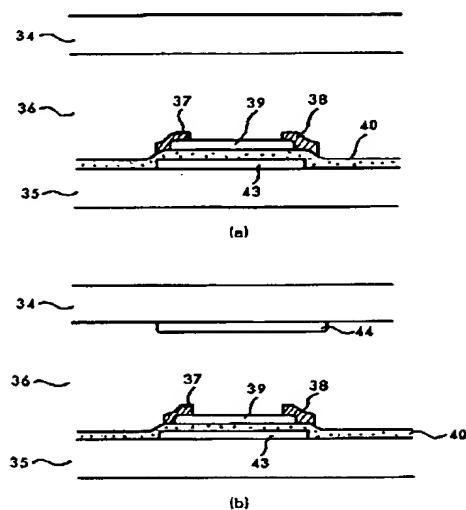
【図 15】

図 15

28...液晶マトリクスパネル 29...センサ素子 30, 31, 37, 38...
センサパッド 32, 33...センサ引出し端子 34, 35...基板
36...液晶 39...半導体膜 40...ゲート絶縁膜 41, 42...遮光膜

【図 16】

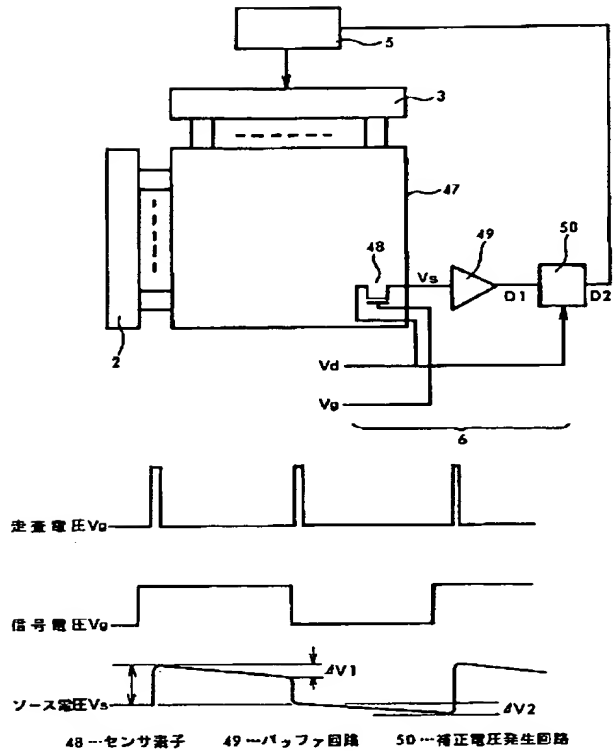
図 16



43, 44...遮光膜

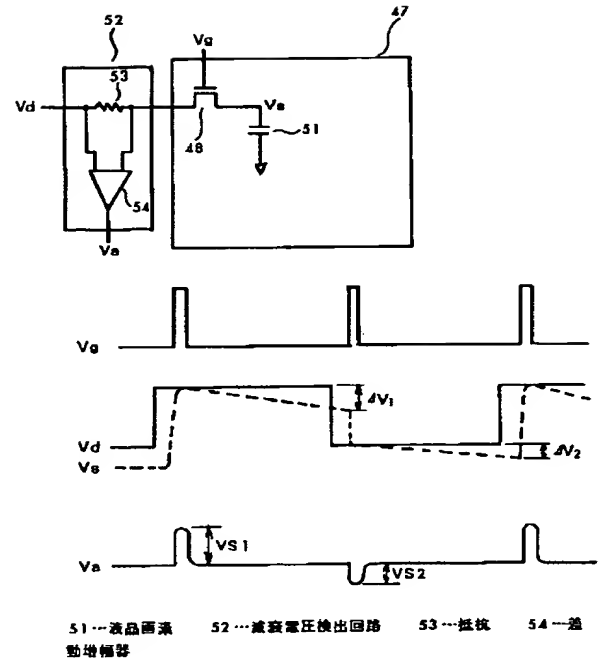
【図 18】

図 18



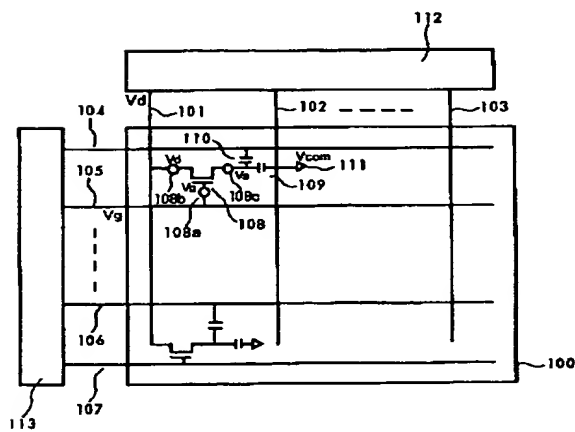
【図 19】

図 19



【図 20】

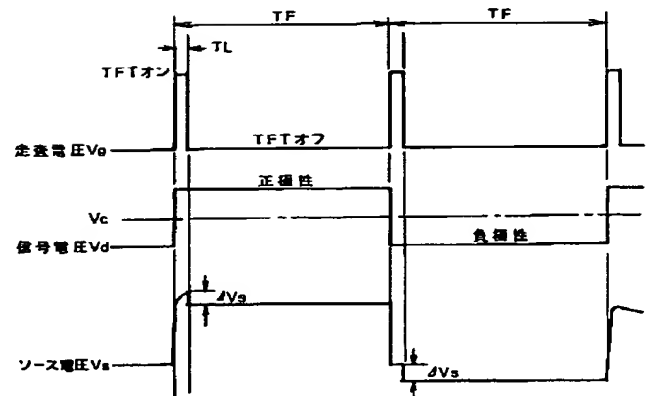
図 20



100…液晶マトリクスパネル 101…103…信号線 104…107…
走査線 108…TFT 108a…ゲート電極 108b…ドレイン
電極 108a…ソース電極 109…液晶素子 110…共通電極
111…共通電極 112…信号駆動回路 113…走査駆動回路

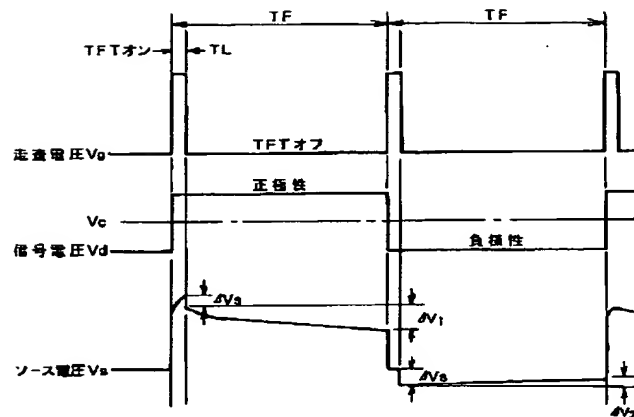
【図 21】

図 21



【図 22】

図 22



フロントページの続き

(72)発明者 鈴木 雅彦
千葉県茂原市早野3300番地 株式会社日立
製作所電子デバイス事業部内

(72)発明者 三島 康之
茨城県日立市大みか町七丁目1番1号 株
式会社日立製作所日立研究所内

(72)発明者 河内 玄士朗
茨城県日立市大みか町七丁目1番1号 株
式会社日立製作所日立研究所内